

Spis treści

1. WSTĘP	str. 1
1.1 Inwestor	str. 2
1.2 Lokalizacja inwestycji	str. 2
1.2.1 Przedmiot opracowania	str. 2
1.3 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.4.2 Podstawy opracowania.	str. 2
2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE	str. 3
2.1 Założenia ruchowe	str. 3
2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny	str. 3
2.3 Układy detekcji - pętle indukcyjne, automatyczna detekcja rowerzystów, przyciski dla pieszych, sygnalizacja akustyczna oraz monitoring sygnał.	str. 5
2.4 Linie kablowe	str. 7
2.5 Zasilanie w energię elektryczną	str. 8
2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 9
2.7 Ochrona przed korozją	str. 9
2.8 Uwagi końcowe	str. 9
2.9 Podstawowe normy i przepisy	str. 9
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str.10

1. WSTĘP

1.1 Inwestor

MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA reprezentowane przez:
ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
Ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa

1.2 Lokalizacja inwestycji

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ul.Belwederska – Spacerowa -Gagarina zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Mokotów.

1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy remontu sygnalizacji świetlnej z dostosowaniem do pracy w pełni akomodacyjnej wraz z przebudową drogową oraz ścieżką rowerową na w/w skrzyżowaniu w Warszawie.

1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.

1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.

Na skrzyżowanie ul. Belwederska - Spacerowa-Gagarina istnieje sygnalizacja świetlna realizująca programy sygnalizacyjne stało czasowe skoordynowane na ciągu ulicy Belwederskiej . W związku z remontem należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne zgodnie z inwentaryzacją :

– latarnia LSK-300	szt.	18
– latarnia LSP 200	szt.	20
– latarnia LSR 200	szt.	6
– latarnia LSS 200	szt.	4
– maszty MSp	szt.	12
– maszt MSOś/7m	szt.	1
– maszty MSŁ/7m	szt.	2
– maszt MSŁ/5m	szt.	2
– Wł-5m;	szt.	1
– odcinków kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 48x1.5mm	odc.	12
– rozdź. „R”	szt.	1
– inne urządzenia (konsole, skrzynki kabł.)	szt.	4

1.4.2 Podstawy opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- istniejąca i projektowana geometria dróg oraz projektowana organizacja ruchu.
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji świetlnej uzgodnione w ZUD
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe.
- obowiązujące normy i przepisy.
- Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r z późniejszymi zmianami).
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r).
- a) Ustawa o drogach publicznych (Dz. Ust. Nr 14 poz. 60 z 21.03.1985r.) z późniejszymi zmianami.
- b) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej – W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. Ustaw 43/99 z dnia 14.05.1999r.)

2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

2.1 Założenia ruchowe

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z remontem sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu ul.Belwederska-Spacerowa-Gagarina zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytmy sterowania adaptacyjnego skoordynowaną wzdłuż ul.Belwederskiej.

2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się na skrzyżowaniu rozbudowę istniejącego sterownika akomodacyjnego np.EC-2; CS-840 wyposażony w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiającą realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu, spełniające poniższe wymagania:

- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik praca niezależna.
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- Sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z profesjonalnym układem UPS zapewniając przy braku zasilania pracę sygnalizacji przez min.1h (istniejący UPS wraz z bateriami do wymiany).
- monitoring pracy sterownika na skrzyżowaniu z uwzględnieniem przesyłu do Zarządcy systemu ZDM-ZTSO poprzez stałe łącze IP lub modem łączności bezprzewodowej GSM UR 5iUMTS/HSUPA.
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- wyposażony w układ kontrolno-zabezpieczający wykrywania braku sygnałów zielonych lub kolizji oraz naruszenia minimalnych czasów międzymzielonych w grupach.
- eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $\leq 0,3s$ powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów.
- układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu
- nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru.
- dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej.
- dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień.
- przechowywanie w logach min.1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.
- obudowa wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.
- wyposażenie sterownika w rezerwowe 2 grupy wykonawcze lub odpowiednio kanały sygnałowe.
- wyposażenie sterownika w elementy połączenia z kablem światłowodowym (przełącznica, konwerter, mufy kablowe)

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonym programem sygnalizacyjnym umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne Futura LumiLED 42V posiadające aktualne certyfikaty:

- LSK Φ 300 mm - nr. (1;2;5;6;18;19) szt. 6
- LSK Φ 300 mm - blendy kierunkowe_ nr (3;4;7;8;9;10;11;12;13;14;15;16;17) szt. 13
- LSP Φ 200mm-symbol „pieszego”nr.(20;21;24;25;28;29;32;33;36;37;40;41;44;45;48;49; 52;53;56;57;) szt.20
- LSR Φ 200mm-symbol „rower”nr.(22;23;26;27;30;31;34;35;38;39;42;43;46;47;5051; 54;55;58;59) szt.20
- LSS Φ 200 mm - nr (18) szt. 1
- Ekran kontrastowy ażurowy(650x1400mm) szt. 7

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne piesze, rowerowe oraz kierunkowe wykonane z odpowiednią blendą dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować na masztach MSw, MSŁ, MSOś; SR lub SAL...(dwuwńękowe) bezpośrednio na konstrukcjach masztów. Sygnalizatory LSP+LSR mocować na jednakowej wysokości od podstawy 2,5m. Na MS/AL. do mocowania używać śrub zalecanych przez producenta a na słupach SAL. mocowanie na konstrukcjach. Latarnie na wysięgnikach masztów MSŁ, wyposażyć w ażurowe tła kontrastowe. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów poprzez odpowiednią listwę łączeniową AWE/5 (Nr.51095346) z zastosowaniem złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE. Dekiel wnęki łączeniowej wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne(dot. masztów stalowych, nie dot.masztów AL.),słupy oświetleniowe oraz trakcyjne wyposażyć w dodatkową wnękę przeznaczoną na połączenie kabli sygnalizacyjnych. Układ połączeń pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać jako pętle sygnalizacyjne z zachowaniem 10% rezerwy kablowej w poszczególnych pętlach.

➤ **Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu:**

Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal.-MSp nr.VI- MSp nr.IX- MSŁ nr.X -MSŁ nr.XIII- MSp nr.XIV- MSp nr.XVI - MSp nr.XV - MSp nr.XII- MSp nr.XI - MSp nr.VIII - MSp nr.VII - sterownik sygnal.

Pętla sygnalizacyjna II - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal.- MSŁ nr.II - MSp nr.I - MSp nr.III - MSŁ nr.IV - MSp nr.V - MSOś nr.XVII - MSp nr.XVIII - MSp nr.XIX - MSp nr.XX - MSŁ nr.XXI- sł. oświetl. SR nr.XXII - sterownik sygnal.

Pętla sygnalizacyjna III - YKSY 37x1,5mm

Sterownik sygnal. - MSp nr.XXXIV - MSp nr.XXXII - MSp nr.XXXI - MSp nr.XXVIII - MSp nr.XXVII - MSp nr.XXIV - MSp nr.XXIII - MSp nr.XXVI - MSŁ nr.XXIX - MSp nr.XXX -

↓
(sł. oświetl SR nr.XXV - YKSY 9x1,5mm)

- MSp nr.XXXIII - MSp nr.XXXIV - sterownik sygnal.

Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3900mm) nr.- I;III;V;VI;VII;VIII;IX;XI;XII;XIV;XVI; XVIII;XIX;XX;XXIII;XXVI;XXVII;XXVIII;XXX;XXXI;XXXIII;XXXIV/FS lub gniazda RS/115/T
- maszty sygnalizacyjne typu MSp.(3300mm) nr.XV;XXIV;XXXII; FS lub gniazdach RS/115/T
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr. X; nr.XIII; / WŁ-6m / F-12/3
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr. XXI; nr. XXIX; / WŁ-5m / F-12/3
- maszt MSOś / WŁ-5m - nr.XVII;
- słup oświetl. dwuwńękowy SR - nr.XXII; nr.XXV

2.3 Układy detekcji - pętle indukcyjne, automatyczna detekcja rowerzystów, przyciski dla pieszych , sygnalizacja akustyczna oraz monitoring pracy sygnalizacji.

➤ Pętle indukcyjne

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji są precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezwykle istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji.

Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 100mm) W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne instalować pod warstwą ścieralną (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Połączyć z kablem zasilającym (federem) XzTKMXpw 6x2x0,8mm² za pomocą mufy żelowej w studniach kablowych w/g opisu na rys.

Wycięte rowki w jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia.

Indukcyjność pętli 180÷300 µH.

- pętle indukcyjne: **D1;D2;D3;D4** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m; Połączenie z federem w studni SK/ EK-337 kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D7;D8;D9** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m; oraz pętla **D10**;(3 zwoi odległość 2m od linii P14) wym.(20x1,5)m. Połączenie z federem w studniach SK/ EK-337;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D15;D16;D17**; -(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.- (20x1)m oraz pętla **D18**;(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.(20x3)m.Połączenie z federem w studniach SK/ EK-337;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D11;D12**; -(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.-(20x1)m oraz pętla **D13;D14**;(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.(20x1)m.Połączenie z federem w studniach SK/ EK-337;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D5;D6**;(5 zwoi odległość 2m od linii P14) wym.(20x1)m oraz 3 pętla D/rez; D/rez; D/rez; zjazdowe -(5 zwoi odległość 2m od linii P10) wym.(2x2)m. Połączenie z federem w studniach SK/ EK-337;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.

➤ Automatyczna detekcja rowerowa

Dla realizacji automatycznej detekcji dla rowerzystów projektuje się zastosowanie kamer typu Traficam Safe Walk należy do poszczególnych masztów doprowadzić przewód teleinformatyczny FTPW 4x2x0.5mm kat. 6E LAN.

- na maszcie MSŁ - nr. II zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/1 obszar detekcji DR1 - wymiar (2,0x1,5)m odległość 1m od krawężnika
- na maszcie MSp -nr.V zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/2 obszar detekcji DR2 - wymiar (2,0x1,5)m odległość 1m od krawężnika.
- na maszcie MSŁ-nr.XVII zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/3 obszar detekcji DR3 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na sł.oświeł SR -nr.XXII zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/4 obszar detekcji DR4 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika

Dla masztów sygnalizacyjnych typu MSp na których zainstalowane będą kamery wysokość masztu wynosi 3900mm.

W przypadku zastosowania innego systemu wideodetekcji, typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu.

➤ Przyciski dla pieszych

Kasety przyciskowe typ EK533 – 40/42 V AC, sensorowe (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niedowidzących (sygnał naprowadzania oraz informacją akustyczna o świetle zielonym (typu B) z

dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP). Informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczka z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia.

P I > P1;P3; (dodat.głośnik na masztach nr.I nr.IV; wys.mocow.nad LSP)

P2; - Kasetą przyciskowa typ EK-424 (obsługa rowerzystów)

P II >P4;P4a (dodat.głośnik na masztach nr.III; nr.V; wys. mocw.nad LSP)

P III >P5;P7 (dodat. głośnik na masztach nr.XXI, nr.XXII wys.moc.nad LSP)

P6; - Kasetą przyciskowa typ EK-424 (obsługa rowerzystów)

P IV >P8;P9; (dodat.głośn.na masztach nr.X nr.IX; wys.moc - nad LSP)

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku.

Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzony osobno do każdej grupy logicznej przycisków

Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

➤ **Sygnalizatory akustyczne**

Dla realizacji informacji dla osób niepełnosprawnych projektuje się urządzenia akustycznego typ np. EK533 – 42 V AC, informacja akustyczna o świetle zielonym (typu A,B,C) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP). Informacja wibracyjna przy świetle zielonym wraz z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia.

I > UA-1;UA-2 (dodat. głośniki na masztach nr.XXXIV; nr.XXXII wys.moc.nad LSP)

II > UA-3;UA-4 (dodat. głośniki na masztach nr.XXX; nr.XXVIII wys.moc.- nad LSP).

III > UA-5;UA-6 (dodat. głośniki na masztach nr.XXVI; nr.XXIV wys.moc.- nad LSP).

IV > UA-7;UA-8 (dodat. głośniki na masztach nr.XVI; nr.XV wys.moc.- nad LSP).

V > UA-9;UA-10 (dodat. głośniki na masztach nr.XIII; nr.XI wys.moc.- nad LSP).

II > UA-11;UA-12 (dodat.głośniki na masztach nr.IX; nr.VII wys.moc.- nad LSP).

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka kasety. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzony osobno do każdej grupy logicznej urządzeń akustycznych.

Wysokość montażu dodatkowych głośników (nad LSP mocowane na masztach i skierowane w kierunku środka przejścia dla pieszych). Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Połączenia kablowe kaset oraz sygnał. akustycznej dla pieszych w/g rys.

➤ **Monitoring**

Na skrzyżowaniu projektuje się zainstalowanie kamery dla monitoringu nr.CM-1,wys. mocowania 8m kamera obrotową np.Axis-P-5512-E-50/Hz z uchwytem do mocowania na sł.oświetl.SR nr. należy doprowadzić przewód teleinformatyczny FTPW 4x2x0.5mm kat. 6E LAN. Monitoring powinien zapewniać poniższe funkcje w języku polskim :

- wizualizacja programów sygnalizacji.
- wizualizacja stanu skrzyżowania w postaci interaktywnego rysunku skrzyżowania rozmieszczenia grup sygnalizacyjnych i detektorów
- wizualizacja stanów detektorów
- możliwość zmiany programów sygnalizacyjnych
- możliwość wyłączenia sterownika na żółty migacz
- możliwość wyłączenia/włączenia akomodacji
- możliwość odczytu archiwum sterownika
- możliwość wgrywania parametrów pracy sterownika.

➤ **Koordinacja skrzyżowań.**

W związku z przebudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic ul.Belwederska-Spacerowa-Gagarina w ciągu ul.Gagarina od sterownika sygnal. przy ul. Spacerowej do sterownika na skrzyżowaniu ul.Gagarina-Górskiego zaprojektowano wybudowanie kanalizacji teletechnicznej z zastosowaniem rur ochronnych RHDp/6,3/110 lub SRS/110 i DVR/110; oraz studni teletechnicznych SK-EK-368 dla potrzeb komunikacji i koordynacji kablowej na w/w odcinkach. Dla wykonania koordynacji należy pomiędzy tymi sterownikami ułożyć jednolite odcinki kabla światłowodowego 1modowy typu Z-XOTKtsd 24J. Uwzględnić zapasy kabla(po 15m) na ułożenie w studniach SK/EK-328 przy poszczególnych sterownikach (zastosować stojaki na zapasy kabli światłowodowych w studniach i odcinki układane do sterownika).Uwzględnić elementy połączeniowe dla kabli światłowodowych z sterownikami sygnalizacji (przełącznica przemysłowa, konwerter np.EDS 308,mufy światłowodowe rozgałęźne do podwieszenia w studni przy sterowniku). Podłączenia kabli do koordynacji sygnalizacji świetlnych w sterownikach wykonać zgodnie z DTR sterownika.

Urządzenia sygnalizacyjne należy usytuować w miejscach pokazanych na planie oraz wytyczonych przez uprawnionego geodetę na podstawie zatwierdzonych lokalizacji ZUDP (podkład geodezyjny).

2.4 Linie kablowe oraz układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji

Istniejący kabel zasilający sterownik sygnalizacyjny YKY 5x10mm; kable sygnalizacyjne YKSY48x1,5mm; sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm; oraz teleinformacyjny FTPW 4x2x0.5mm kat.5E LAN do kamery obrotowej oraz do kamer detekcji rowerowej typu Traficam Safe Walk. Kable należy układać na głębokości 0.7m w trasach zatwierdzonych przez ZUD. Układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej z wykorzystaniem studni EK-337; 2xEK-328 przy sterowniku;EK-368;EK-388 (dekle studni z logo ZDM).

Kanalizację wykonać zgodnie z normami ZN-95/TP.S.A-011/T, ZN-95/TP.S.A-012/T i ZN-95/TP.S.A-023/T, układając ją na głębokości 0.7m, licząc od górnej powierzchni kanalizacji.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych typu DVR/110 i SRS/110 lub (RHDP/110/6.3).

Rury ochronne w studniach kablowych **należy uszczelniać Dławicą czopową typu EK186/90**. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 oraz obowiązującymi przepisami.

2.4.1 Parametry kabla światłowodowego

Do budowy sieci światłowodowej projektuje się kabel światłowodowy zewnętrzny typu Z-XOTKtsd 24J z włóknami jednomodowymi o 4 włóknach w tubie. Kable tego typu przeznaczone są do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym, wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu i obrazu, stosowanych w teleinformatycznych sieciach dalekosiężnych, rozległych i lokalnych, każdej konfiguracji przestrzennej. Kable Z-XOTKtsd są kablami całkowicie dielektrycznymi z ośrodkiem tubowym luźnym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego, w powłoce polietylenowej. Do budowy sieci światłowodowej należy użyć kabli spełniających poniższe parametry.

Parametry kabla światłowodowego:

Lp. Parametry Wartość

1 Parametry geometryczne włókna światłowodowego

1.1 Średnica płaszcza [μm] 125±3

1.2 Eliptyczność [%] ≤ 1,0

1.3 Niecentryczność pola modu [μm] ≤ 0,8

1.4 Średnica pokrycia pierwotnego [μm] 245±10

2 Parametry transmisyjne włókna światłowodowego

2.1 Tłumienność jednostkowa [dB/km]

dla fali 1300 [nm]

dla fali 1550 [nm]

$\leq 0,4$ $\leq 0,25$

2.2 Dyspersja chromatyczna jednostkowa [ps/nm*km]

dw zakresie 1285 – 1330 [nm]

w zakresie 1525 – 1575 [nm]

 $\leq 3,5$ $\leq 20,0$ **3 Parametry klimatyczne**

3.1 Zakres temperatury instalacji [°C] -15...+60

3.2 Zakres temperatury i przechowywania [°C] -40...+70

3.3 Zakres temperatury pracy [°C] -40...+70

4 Profil, wymiary, własności mechaniczne

4.1 Profil [ilość włókien w tubie] 4

4.2 Średnica zewnętrzna kabla [mm] 9,9

4.3 Masa kabla jednostkowa [kg/km] 75

4.4 Dopuszczalna siła ciągnięcia [N] (dynamiczna/stat.) 1000/500

4.5 Dopuszczalny promień gięcia [mm] (dynamiczny/stat.) 150/200

4.6 Długość odcinków fabrykacyjnych [m] (standardowo) 4200±50

2.5 Zasilanie w energię elektryczną

Na skrzyżowaniu ul.Belwederska – Spacerowa -Gagarina, sygnalizacja świetlna zasilana jest z istniejącej złącza energetycznego. Należy zamontować nowe złącze pomiarowe Z.L. kpl. wyposażone oraz rozdzielnię "R" z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz np..APF-431 Lokalizacja przy sterowniku.

2.5.1 OBLICZENIA

Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń

Moc zainstalowana

sterownik akomod.			- 500 W
wkład LumiLED / LK	15W x 57		- 860 W
wkład LumiLED / LP	15W x 41		- 610 W
Razem			1970 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.			- 500 W
wkład LumiLED	15W x 19		- 290 W
wkład LumiLED	15W x 21		- 310 W
Razem			1100 W

$$\text{Prąd } I = \frac{1100 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 4,8 \text{ A (Ib=16 A)}$$

Uwzględniając niejednoczesność świecenia żarówek w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia :

- w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA bezpośredni.
- w złączu pomiarowym ZL wyłącznik nadmiarowo-prądowy selektywny typu 3xS191D 16A przed licznikowy przystosowany do plombowania.

2.5.2 Spadek napięcia w obwodzie

Z uwagi na bliską odległość pomiędzy sterownikiem i złączem oraz dużym przekrojem kabla zasilającego przy małej mocy maksymalnej, pomija się obliczenie spadku napięcia

2.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100mA. Układ sieci :TN:C - zasilanie , TN-S -odbiór.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- Obudowa w wykonaniu izolacyjnym,
- Izolacja robocza części czynnych obwodu.
- Odpowiednia konstrukcja urządzenia sterowniczego

Sieć odbiorcza sygnalizacji świetlnej ze względów funkcjonalnych zasilana jest niskim napięciem (> 50V AC) Obwód FELV

Zapewnione jest to przez zastosowanie urządzeń w obudowach o stopniu ochrony IP 54 oraz kabli i przewodów na napięcie min. 500 V.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach FELV powinna być zapewniona przez połączenie części przewodzących przewodem ochronnym obwodu pierwotnego.

Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (część przewodzącą), należy połączyć izolowaną linką LgYdt 10 mm² i połączyć z PE.

Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej , a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi.

2.7 Ochrona przed korozją

Zgodnie z instrukcją KOR/3 środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1. W związku tym należy:

- konstrukcje wsporcze-maszty typu MSw, MSŁ należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości na powłoki ochronne(RAL 9006) lub wykonane z AL./ anodowane oraz fabrycznie wykonanym elastomerem na wys. 30cm od stopu masztu lub słupa.

- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiału nie korodującego pomalowanych farbą ochronną(antyplakat).

- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez skręcenie, przy pomocy śrub kadmowych a miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze, a miejsca połączeń pod ziemią poprzez pokrycie abizolem.

2.8 Uwagi końcowe

- prace należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część V Instalacje Elektryczne

- przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0.75m od krawędzi jezdni oraz skrajnię od ścieżki rowerowej 0.5m.

- kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora.

2.9 Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

- Dz.U.Nr.220 z dnia 23.12.2003 r poz.2181 – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich rozmieszczenia na drogach.

- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- PN-IEC 60364-4-443 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Inwentaryzacja urządzeń sygnalizacji świetlnej

Rys nr.1 Plan kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej wzdłuż ul.Powstańców Śl.

Rys nr.2 Plan instalacji sygnalizacji świetlnej wraz z kamerą dla monitoringu.

Rys nr.3 Plan instalacji przycisków dla pieszych oraz sygnalizacji akustycznej

Rys nr.4 Plan instalacji automatycznej detekcji dla rowerzystów

Rys nr.5 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz kabla koordynacyjno komunikacyjnego
rys. nr.5/1 w ul. Gagarina do sterownika na skrzyżowaniu z ul. Gagarina-Górskiego.

Załączniki:

- wytyczne technologiczne dla pętli indukcyjnych
- studnie kablowe typu: EK-337;EK-368;EK-388;EK-328+elementy dodatkowe do studni oraz dławica czopowa EK-186 dla uszczelniania otworów w studniach.
- automatyczny przełącznik faz
- typy masztów sygnalizacyjnych
- rodzaje fundamentów prefabrykowanych oraz gniazda RS/115x600
- przycisk sygnalizacyjny EK-533
- urządzenie akustyczne dla osób niepełno sprawnych EK-533
- kamera obrotowa Axis-P-5512-E-50/Hz